

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-205485

(43)Date of publication of application : 09.08.1996

(51)Int.Cl. H02K 15/02
H02K 1/12
H02K 1/16
H02K 1/18

(21)Application number : 07-031468

(71)Applicant : MITSUI HIGH TEC INC

(22)Date of filing : 26.01.1995

(72)Inventor : ISAYAMA MINAO

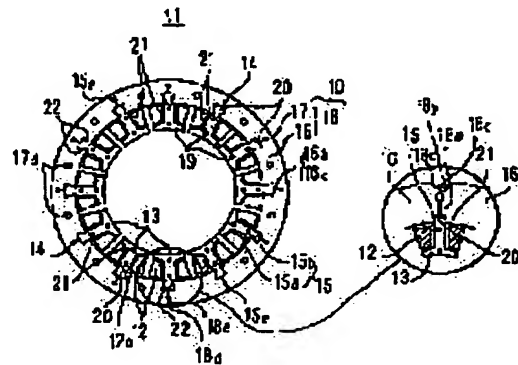
(54) MANUFACTURE OF STATOR FOR ELECTRIC ROTATING MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress stagnation of inner residual strain by fitting a protrusion in a recess at the laminated pole core part and welding the joint while pressing the fitted core part in the inside diametral direction thereby forming a stator.

CONSTITUTION: The stator 11 for electric rotating machine comprises an annular laminated yoke core part 10, and a required number of laminated pole core parts 13 applied with a conductor coil 12. When a laminated yoke core 18 is bent annularly around a coupling piece 14 to form a laminated yoke core part 13, the nearly sectional fitting protrusion 20 of a pole core piece 19 constituting the laminated yoke core part 13 is fitted in a wedge-shaped fitting recess 15 formed at the end part of a partial yoke core piece 16 and enlarged radially by means of the partial fitting recesses 15a, 15b.

Consequently, assembling work of stator using the laminated yoke core part and the laminated pole core part, as compositional members, can be simplified to enhance the workability significantly and the productivity can be enhanced by automating the assembling work.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3171304

[Date of registration] 23.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-205485

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K	15/02	D		
	1/12	A		
	1/16	Z		
	1/18	B		

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-31468

(22) 出願日 平成7年(1995)1月26日

(71) 出願人 000144038

株式会社三井ハイテック

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1

(72) 発明者 陳山 皆夫

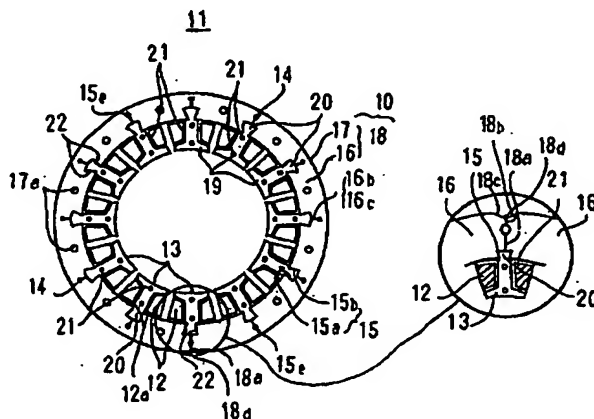
福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10番地
1号 株式会社三井ハイテック内

(54) 【発明の名称】 回転電機用固定子の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、積層ヨーク鉄心、積層磁極鉄心等の嵌合部周辺の部材中に生じる拘束された内部残留歪（見かけの歪み）の滞有を抑制すると共に、回転電機用固定子の組立の自動化を図り、生産効率の優れた高精度の回転電機用固定子を得る回転電機用固定子の製造方法を提供することを目的とするものである。

【構成】 積層ヨーク鉄心形成加工工程と、積層磁極鉄心部形成加工工程とを具備し、導体を巻回した導体コイルが装着された積層磁極鉄心部の嵌合凸部を積層ヨーク鉄心の部分嵌合凹部に順次装着し、前記積層ヨーク鉄心を連結片を中心に屈曲して環状の積層ヨーク鉄心部の形成を行うと共に、積層磁極鉄心部の嵌合凸部を前記部分嵌合凹部で挾圧接合し、これを内径方向に押し押しつつ、前記積層ヨーク鉄心の接合部の溶着を行い回転電機用固定子を形成する構成とされている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 環状の積層ヨーク鉄心部と、該積層ヨーク鉄心部の内周に沿って、所定の角度ピッチで嵌装され、導体を巻回した導体コイルを装着した別体の積層磁極鉄心部とを構成部材とする回転電機用固定子の製造方法において、屈曲可能な連結片を介して、環状に組立可能に接続され、且つ接合端面（切欠き斜辺部）に部分嵌合凹部を設けた所要数の部分ヨーク鉄心片から成るヨーク鉄心片の所要の形状を形成する形状加工を行いこれを所定の枚数積層する積層ヨーク鉄心形成加工工程と、一端部に嵌合凸部を設けた略T字形の磁極鉄心片の所要の形状を形成する形状加工を行いこれを所定の枚数積層する積層磁極鉄心部形成加工工程とを具備し、導体を巻回した導体コイルが装着された前記積層磁極鉄心部の嵌合凸部を前記積層ヨーク鉄心の前記部分嵌合凹部に順次装着し、前記積層ヨーク鉄心を前記連結片を中心に屈曲して環状の積層ヨーク鉄心部の形成を行うと共に、前記積層磁極鉄心部の前記嵌合凸部を前記部分嵌合凹部で挟圧接合し、これを内径方向に押し押しつつ、前記積層ヨーク鉄心の接合部の溶着を行い固定子を形成することを特徴とする回転電機用固定子の製造方法。

【請求項2】 予め、導体を絶縁性ボビン（絶縁性の巻き枠）に巻回しを行い所定形状の導体コイルを成形した後、前記導体コイルを前記積層磁極鉄心部毎に装着するコイル装着工程を前記積層磁極鉄心部形状加工工程の後に配備したことを特徴とする請求項1記載の回転電機用固定子の製造方法。

【請求項3】 前記積層ヨーク鉄心形状加工工程は、環状ヨーク鉄心片を前記積層磁極鉄心を接合する位置で分離展開した部分ヨーク鉄心片を屈曲可能な連結片を介して帯状の連結体を個々に形成し、前記帯状の連結体から所要数の部分ヨーク鉄心片毎に間欠切断分離して部分ヨーク鉄心片を構成体とするヨーク鉄心片を形成すると共に、前記ヨーク鉄心片を所定枚数積層して積層ヨーク鉄心を形成することを特徴とする請求項1記載の回転電機用固定子の製造方法。

【請求項4】 前記積層ヨーク鉄心形状加工工程は、前記積層磁極鉄心の嵌合位置で分離展開した部分ヨーク鉄心片を構成体とするヨーク鉄心片の所要の形状を打抜形成すると同時に、所定の枚数のヨーク鉄心片を積層して積層磁極鉄心を形成することを特徴とする請求項1記載の回転電機用固定子の製造方法。

【請求項5】 前記積層磁極鉄心部の嵌合凸部と前記積層ヨーク鉄心部の部分嵌合凹部のいずれか一方または両方にこれらを挟圧接合する接合剤を塗布する工程を含むことを特徴とする請求項1記載の回転電機用固定子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、回転電機用固定子の製

造方法に係る、詳細には、環状の積層ヨーク鉄心部と、導体を巻回したコイルを装着した別体の積層磁極鉄心部とを構成部材とする分割型の回転電機用固定子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、各種装置の駆動部にあたる回転電機などには、出力軸を中心に回転子を回転させるために、内周側に、導体が巻回された導体コイルを装着した環状の固定子を有している。前記固定子の一例として、環状の固定子用積層鉄心片を所定の枚数積層された環状の固定子用積層鉄心が用いられている。

【0003】 この固定子用積層鉄心は、金属薄板条材から、プレス加工により、不要部分を打ち抜き除去して、環状のヨーク鉄心部と該ヨーク鉄心部の内周部に沿って等角度ピッチで配列された導体の巻回し部を備えた磁極鉄心部とが一体に形成された固定子用積層鉄心片の所要の形状を形成する加工を行い前記固定子用鉄心片の所定の枚数を、かしめ又は溶着などの重合手段により堅固に積層固着して形成されている。

【0004】 そうして、回転電機用固定子は、前記積層鉄心の構成する環状の積層ヨーク鉄心部の内周部に等角度ピッチで一体形成された積層磁極鉄心部に周知の巻線機により導体の巻回しを行い完成される。

【0005】 ところが、この種の固定子用積層鉄心は、積層ヨーク鉄心部と積層磁極鉄心部とが一体的に形成されているので、導体を積層磁極鉄心部に巻回しを行う際に、積層ヨーク鉄心部と積層磁極鉄心部とで構成される空間部（スロット部）において、導体を積層磁極鉄心の積層方向へ往復して巻回す方法が行われている。このような巻回し方法では、スロット内の導体占積率53%程度であり、高密度（導体占積率70%以上）の導体巻回しが困難であり、また、作業工数が増加するなど、固定子の組立作業の生産効率を低下させるなどの問題があった。

【0006】 そこで、これらの問題点を解消する方法の従来技術としては、例えば、本願特許出願人が先に出願した特公昭57-12378号公報の「回転電機の固定子の製造方法」に、固定子用積層鉄心を環状に打ち抜き形成されたヨーク鉄心片を構成体とする積層ヨーク鉄心部と、前記ヨーク鉄心片の内周部から等角度ピッチで別体に分離した磁極鉄心片とを構成体とする積層磁極鉄心部とに分割し、前記積層ヨーク鉄心部の内周に沿って、同一角度ピッチで形成された所要数の嵌合凹部（磁極鉄心部を分離する際に形成された外広がりの楔形の打ち抜き部）に、予め、導体が巻回された導体コイルを装着した積層磁極鉄心部の一端部に形成された前記嵌合凹部に対応した嵌合凸部を圧入嵌合させて回転電機用固定子を形成する方法が開示されている。この技術により、スロット内の導体占積率を大幅に向上させることができた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記回転電機用固定子の製造方法においては、各積層磁極鉄心部を、積層ヨーク鉄心部の内周に設けた嵌合凹部と同一角度ピッチで配列した取り付け溝を有する円筒形状の治具に装着固定し、各積層磁極鉄心部に導体を巻回してコイルを装着した後、前記治具に固定された状態のまま、前記積層ヨーク鉄心部の内周部に設けた各嵌合凹部に、前記積層磁極鉄心部の一端部に形成された前記嵌合凹部に対応した前記嵌合凸部を圧入し、両部材の結合後、治具を取り外して回転電機用固定子を形成するので、前記積層磁極鉄心部の圧入作業に手間がかかり、固定子の組立作業の作業性が悪く生産効率を低下させるという問題があった。さらに、前記積層ヨーク鉄心部の内周に設けた嵌合凹部と積層磁極鉄心の一端部に形成された嵌合凸部は、磁極鉄心片をヨーク鉄心片の内周部から打ち抜き分離する際に同時に形成されるので、適切な嵌合代の付加調整ができず、積層ヨーク鉄心の嵌合凹部に積層磁極鉄心の嵌合凸部を圧入嵌装する際に、嵌合部周辺の部材に拘束された内部残留歪み（見かけの歪み）が滞有すると言う問題があった。この内部残留歪みが解放されて固定子を変形させ電気的特性を低下させるという問題があった。そのために前記内部残留歪みの除去を必要としていた。

【0008】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、積層ヨーク鉄心、積層磁極鉄心等の嵌合部周辺の部材に拘束された内部残留歪（見かけの歪み）の滞有を抑制すると共に、回転電機用固定子の組立の自動化を図り、生産効率の優れた高精度の回転電機用固定子を得ることのできる、回転電機用固定子の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的に沿う請求項1記載の回転電機の固定子の製造方法は、環状の積層ヨーク鉄心部と、該積層ヨーク鉄心部の内周に沿って、所定の角度ピッチで嵌装され、導体を巻回した導体コイルを装着した別体の積層磁極鉄心部とを構成部材とする回転電機用固定子の製造方法において、屈曲可能な連結片を介して、環状に組立可能に接続され、且つ接合端面（切欠き斜辺部）に部分嵌合凹部を設けた所要数の部分ヨーク鉄心片から成るヨーク鉄心片の所要の形状を形成する形状加工を行いこれを所定の枚数積層する積層ヨーク鉄心形成加工工程と、一端部に嵌合凸部を設けた略T字形の磁極鉄心片の所要の形状を形成する形状加工を行いこれを所定の枚数積層する積層磁極鉄心部形成加工工程とを具備し、導体を巻回した導体コイルが装着された前記積層磁極鉄心部の嵌合凸部を前記積層ヨーク鉄心の前記部分嵌合凹部に順次装着し、前記積層ヨーク鉄心を前記連結片を中心に屈曲して環状の積層ヨーク鉄心部の形成を行うと共に、前記積層磁極鉄心部の前記嵌合凸部を前記部分嵌合凹部で挟圧接合し、これを内径方向に押し

圧しつつ、前記積層ヨーク鉄心の接合部の溶着を行い固定子を形成する構成とされている。

【0010】また、請求項2記載の回転電機の固定子の製造方法は、請求項1記載の回転電機の固定子の製造方法にあって、予め、導体を絶縁性ポピン（絶縁性の巻き枠）に巻回しを行い所定形状の導体コイルを成形した後、前記導体コイルを前記積層磁極鉄心部毎に装着するコイル装着工程を前記積層磁極鉄心部形状加工工程の後に配備した構成とされている。

【0011】また、請求項3記載の回転電機の固定子の製造方法は、請求項1記載の回転電機の固定子の製造方法にあって、前記積層ヨーク鉄心形状加工工程は、環状ヨーク鉄心片を前記積層磁極鉄心を接合する位置で分離展開した部分ヨーク鉄心片を屈曲可能な連結片を介して帯状の連結体を個々に形成し、前記帯状の連結体から所要数の部分ヨーク鉄心片毎に間欠切断分離して部分ヨーク鉄心片を構成体とするヨーク鉄心片を形成すると共に、前記ヨーク鉄心片を所定枚数積層して積層ヨーク鉄心を形成する構成とされている。

【0012】また、請求項4記載の回転電機の固定子の製造方法は、請求項1記載の回転電機の固定子の製造方法にあって、前記積層ヨーク鉄心形状加工工程は、前記積層磁極鉄心の嵌合位置で分離展開した部分ヨーク鉄心片を構成体とするヨーク鉄心片の所要の形状を打抜形成すると同時に、所定の枚数のヨーク鉄心片を積層して積層磁極鉄心を形成する構成とされている。

【0013】また、請求項5記載の回転電機の固定子の製造方法は、請求項1記載の回転電機の固定子の製造方法にあって、前記積層磁極鉄心部の嵌合凸部と前記積層ヨーク鉄心部の部分嵌合凹部のいずれか一方または両方にこれらを挟圧接合する接合剤を塗布する工程を含む構成とされている。

【0014】

【作用】請求項1、2、3、4記載の回転電機用固定子の製造方法においては、積層ヨーク鉄心を形成する積層ヨーク鉄心形成加工工程と、積層磁極鉄心部を形成する磁極鉄心部形成加工工程とを具備し、積層ヨーク鉄心部と積層磁極鉄心部とを別工程で形成するので、積層ヨーク鉄心部に形成された嵌合凹部とこれに対応して設けた積層磁極鉄心部の嵌合凸部との嵌合代を適正数値に形成することができる。これによって、積層ヨーク鉄心部と積層磁極鉄心部の嵌合部の隣接周辺に生じる内部残留応力の滞有を抑制することができる。

【0015】さらに、屈曲可能な連結片を介して、環状に組立可能に接続され、積層ヨーク鉄心を連結片を中心に内側に屈曲して積層ヨーク鉄心部を形成する際に、積層磁極鉄心部の嵌合凸部を、前記積層ヨーク鉄心の接合端面に設けた部分嵌合凹部で挟圧接合するので、従来技術で必要とした圧入治具を用いることなく容易に固定子の組立作業が可能となり、作業性を著しく向上させるこ

とができると共に、組立の自動化が可能になり生産性を向上させることができる。

【0016】さらに、環状のヨーク鉄心片を環状に組立可能に接続された部分ヨーク鉄心片に展開して成るヨーク鉄心片を構成体とする積層ヨーク鉄心と積層磁極鉄心部とを別工程のプレス加工により形成するので、環状のヨーク鉄心片から磁極鉄心片を打ち抜き分離して形成する従来技術に比べて、プレス加工に用いる金型装置が著しく簡素化されると共に、打ち抜き条材の節減が可能となる。

【0017】また、請求項5記載の回転機用固定子の製造方法においては、前記積層ヨーク鉄心部の部分嵌合凹部と前記積層磁極鉄心部の嵌合凸部とを接合剤を用いて挟圧接合するので、前記嵌合凹部と嵌合凸部との接合がより強化されると共に、内部残留歪の発生を抑制することができる。

【0018】

【実施例】以下、添付した図面に基づき本発明の実施例につき詳細に説明する。ここで、図1は本発明の一実施例に係る回転機用固定子の構成を示す平面図、図2は本発明の一実施例に係る部分ヨーク鉄心片を構成体とする積層ヨーク鉄心を示す平面図、図3は本発明の一実施例に係る積層ヨーク鉄心片の構成体である部分ヨーク鉄心片を示す拡大平面図、図4は本発明の一実施例に係る積層磁極鉄心部を示す平面図、図5は本発明の一実施例に係る回転機用固定子の製造工程を示すブロック図、図6は本発明の一実施例に係る積層ヨーク鉄心の形成を示す打抜き工程図、図7は本発明の一実施例に係る積層磁極鉄心の形成を示す打抜き工程図である。

【0019】まず、図1に基づいて、本発明の一実施例に係る回転機用固定子の構成について説明する。

【0020】図に示すように、本発明の一実施例に係る回転機用固定子11は、環状に形成された積層ヨーク鉄心部10と、該積層ヨーク鉄心部10の内周部に沿って所定の角度ピッチの間隔毎に嵌装され、絶縁性ボビン12a（巻回し枠）に導体を巻き回した導体コイル12が装着された所要数（実施例では12）の積層磁極鉄心部13とで構成されたものである。

【0021】ここで、前記積層ヨーク鉄心部10は、ヨーク鉄心片17を、それぞれに設けたかしめ部17a（本実施例では1カ所）を介して所要の枚数を積層重合して形成された積層ヨーク鉄心18を環状に屈曲し、前記積層ヨーク鉄心18の両端部の接合面18a、18bを接合溶着して形成されたものである。なお、前記積層磁極鉄心部13は、磁極鉄心片19をその構成体とし、それぞれに設けたかしめ部21（本実施例では2カ所）を介して所要の枚数を積層重合して形成されたものである。

【0022】さらに、前記積層ヨーク鉄心18の構成体である前記ヨーク鉄心片17は、図2に示すように、連

結片14を介して屈曲可能に接続された所要数（本実施例では12）の部分ヨーク鉄心片16（本実施例では円弧形状）をその構成体としている。ここで、図3に示すように、前記各部分ヨーク鉄心片16の両端部付近には、連結片14を形成すると共に、該連結片14に良好なヒンジ効果を与えるために部分円形状をした貫通孔15eを設け、その内側には外広がり楔形の部分嵌合凹部15a、15bが形成されている。そうして、図1に示すように、前記ヨーク鉄心片17を積層して形成された前記積層ヨーク鉄心18を前記連結片14を中心に環状に屈曲して前記積層ヨーク鉄心部13を形成する場合には、前記貫通孔15eに接続する2等辺三角形の切欠き部16aの斜辺部16b、16c（前記角度ピッチの1/2）が接合し、隣り合う部分ヨーク鉄心片16の端部に形成された前記部分嵌合凹部15a、15bにより半径方向に拡幅する楔形（略台形）の嵌合凹部15が形成されるようになっている。

【0023】さらに、前記積層磁極鉄心部13の構成体である前記磁極鉄心片19は、図4に示すように、前記ヨーク鉄心片17とは別体に形成された略T字形状をなし、その元部側S2には、組立てられた前記積層ヨーク鉄心部10（図1を参照）に形成された略台形の嵌合凹部15に、磁気抵抗を最小限とするために密着嵌合可能な略扇形（略台形）の嵌合凸部20が形成されている。ここで、前記磁極鉄心片19の前記嵌合凸部20の外側端部間の長さW1は、その導体コイル12の装着部分の横幅の長さW以下であるように形成されている。また、前記磁極鉄心片19の先端部側S1と元部側S2には、積層時に上層の鉄心片と下層の鉄心片を接合するためのかしめ部21が形成されている。

【0024】続いて、図5に基づき本発明の一実施例に係る回転機用固定子の製造工程について説明する。

【0025】図5によれば、本発明の一実施例に係る回転機用固定子11の製造方法は、積層ヨーク鉄心18を形成する積層ヨーク鉄心形成加工工程Aと前記積層ヨーク鉄心18の形成と平行して積層磁極鉄心部13を形成する磁極鉄心部形成加工工程Bと前記積層磁極鉄心部13の形成と平行し、積層磁極鉄心部13に装着する絶縁性ボビン12aに導体の巻回しを行い導体コイル12を形成するコイル形成加工工程Cとを具備した形成加工部100と、積層磁極鉄心部13に、導体コイル12を装着するコイル装着工程Dと積層磁極鉄心部13の嵌合凸部に接合剤22を塗布する接合剤塗布工程Eと記積層ヨーク鉄心18の部分嵌合凹部15a、15bに積層磁極鉄心部13の嵌合凸部20を順次装着する積層磁極鉄心部装着工程Fと前記積層ヨーク鉄心18を前記連結片14を中心に屈曲して環状積層ヨーク鉄心部を形成する積層ヨーク鉄心部形成工程Gと積層ヨーク鉄心部を内径方向に押し圧しつつ、前記積層ヨーク鉄心の両端接合部の溶着を行う溶接工程Hとを具備した積層固定子組立部

200とで構成されている。

【0026】ここで、図5に基づき、本発明に係る形状加工部100について説明する。

【0027】前記積層ヨーク鉄心形成加工工程Aにおいては、図6に示すように、位置決め用パイロット孔23を形成する第1の穿孔加工ステーション24と間歇作動して所要の枚数毎にかしめ用貫通孔25を形成する第2の穿孔加工ステーション26とかしめ用突起27を形成する突起形成加工ステーション28と前記ヨーク鉄心片17の所要の形状を形成し、これを所要の枚数積層して積層ヨーク鉄心18を形成するブランピング・ステーション29とを適切な順序で配列した順送り金型が用いられ、プレス加工により、電磁鋼板のストリップMから連結片14を介し、所要数（実施例では12）の部分ヨーク鉄心片16を一体的に接続したヨーク鉄心片17の所要の形状を打ち抜き形成すると共に、これを金型内で所要の枚数積層して、図2に示す、積層ヨーク鉄心18が形成され、組立部200に供給される。ここで、部分ヨーク鉄心片16を一体的に接続する連結片14を形成する貫通孔15eを予め形成する図示しない第3の穿孔加工ステーションを設けることもできる。これによって切欠き部16aの接合面の斜辺16b、16cの加工精度をより向上させることができる。

【0028】また、図示していない、前記積層ヨーク鉄心形成加工工程Aの他の実施例としては、前記部分ヨーク鉄心片（図3を参照）の所要の形状を形成する加工ステーションを適切な順序で配列した順送り金型を用いて、プレス加工により、不要部分を順次除去し、連結片を設けた前記部分ヨーク鉄心片を個々に形成し、連結片を介して帯状に接続された前記部分ヨーク鉄心片の連結体を形成すると共に、所要数（実施例では12）の部分ヨーク鉄心片毎に間歇切断を行い前記金型内で積層重合して、図2に示す、積層ヨーク鉄心18を形成することができる。これによって金型の構成刃物数を節減でき金型を簡素化することができる。

【0029】次に、前記磁極鉄心部形成加工工程B（図5参照）においては、図7に示すように、位置決め用パイロット孔30を形成する第一の穿孔ステーション31と間歇作動して所定枚数毎にかしめ用貫通孔32を形成する第2の間歇穿孔ステーション33とかしめ用突起34を形成する突起打出ステーション35と前記磁極鉄心片19の所要の形状を打ち抜き形成すると共に、これを所要の枚数積層して積層磁極鉄心部13を形成するブランピング・ステーション36とを適切な順序で配列した順送り金型（実施例では2列抜き）が用いられ、プレス加工により、電磁鋼板のストリップMから磁極鉄心片19の所要の形状を打ち抜き形成すると共に、これを金型内で所要の枚数積層して、図4に示す、元部側S2に嵌合凸部を設けた略T字形状の前記積層磁極鉄心部13が形成され、組立部200に所要数整列供給さ

れる。

【0030】次に、前記導体コイル形成加工工程C（図5参照）においては、周知の巻線機を用いて、絶縁性ボビン（巻き枠）12aに導体の整列巻回しを行い、図5に示す、中央部に磁極鉄心部13の導体コイル装着部に対応した長方形の装着孔37を設けた略台形の導体コイル12が形成され、組立部200に所要数整列供給される。本実施例では、導体コイル12を別体に形成するようにしたが、前記積層磁極鉄心部13に絶縁性部材を介して直接巻回しを行うことも可能である。

【0031】続いて、図5に基づき、本発明に係る組立部200について説明する。前記回転電機用固定子の組立部200は、導体コイル装着工程Dと、接合剤塗布工程Eと、積層磁極鉄心部組付け工程Fと環状積層磁極鉄心部形成工程Gと溶着工程Hとを具備し、順次前記工程の加工を行って、図1に示す、前記回転電機用固定子を組立形成するように構成されている。

【0032】ここで、前記導体コイル装着工程Dにおいては、前記磁極鉄心部形成加工工程Bで別体に形成され、前記組立部200に整列供給された前記磁極鉄心部13に、前記導体コイル形成加工工程Cで別体に形成され、組立部200に整列供給された前記導体コイル12の装着が行われる。本実施例では、導体コイルの装着を同時に行うようにしたが順次個々に装着することもできる。自動化がさらに容易になる。

【0033】つぎに、接合剤塗布工程Eにおいては、前記導体コイル12が装着された積層磁極鉄心部13の元部S2に形成された前記嵌合凸部20に、前記積層ヨーク鉄心部10に形成される略台形の嵌合凹部15に密着接合させる接合剤22の塗布が行われる。これによって、接合部の周辺の部材に生じる内部残留歪を抑制すると共に、前記接合剤22が介在することによって前記嵌合凹部と前記嵌合凸部をより強固に接合させることができる。

【0034】つぎに、前記積層磁極鉄心部組付け工程Fにおいては、前記積層ヨーク鉄心形成加工工程Aで別体に形成され、前記組立部200に供給された前記積層ヨーク鉄心18に設けたそれぞれの前記部分嵌合凹部15a、15b内側に前記積層磁極鉄心部13の前記嵌合凸部20の装着が行われる。本実施例では、導体コイルの装着を同時に行うようにしたが順次個々に装着することもできる。自動化がさらに容易になる。

【0035】つぎに、前記環状積層磁極鉄心部形成工程Gにおいては、前記積層ヨーク鉄心18を前記各連結片14を中心に、前記積層ヨーク鉄心18を内側に屈曲させて環状の積層ヨーク鉄心部10を形成すると共に、前記嵌合凸部20が相対する前記部分嵌合凹部15a、15bで形成される前記嵌合凹部15内に接合剤22を介して仮固定される。

【0036】つぎに、前記溶着工程Hにおいては、前記

積層ヨーク鉄心部 10 を内側方向に押圧しつつ、前記積層ヨーク鉄心 18 の両端部の接合面 18a に設けた切欠き部 18b、18c で形成される開先部 18d をレーザ、電子ビームもしくはアルゴン等の溶接手段を用いて溶着を行い環状の積層ヨーク鉄心部 10 の組立が行われる。ここで、前記各連結片 14 の外側部を同様に溶接により溶着することもできる。これにより、前記環状積層ヨーク鉄心部 10 の積層がより強固になる。この際に、前記環状積層ヨーク鉄心部 10 の内周に所定角度ピッチで設けた対向する前記部分嵌合凹部 15a、15b により形成される前記各嵌合凹部 15 に前記積層磁極鉄心部 13 の前記嵌合凸部 20 が挾圧嵌合され、前記環状積層ヨーク鉄心部 10 の内周に導体コイル 12 が装着された図 1 に示す回転電機用固定子が製造される。

【0037】このように、積層ヨーク鉄心部 10 とは別体に形成された積層磁極鉄心部 13 に、予め導体を巻回した絶縁性ボビン（巻き枠）12a を装着するか、あるいは直接巻回しを行い装着するので、高密度の導体コイル 12 の実装を容易に行うことができ磁気的特性が大幅に改善される。

【0038】また、導体コイル 12 が装着された積層磁極鉄心 13 の積層ヨーク鉄心部 10 への連結は、予め、間口が広げられた前記部分嵌合凹部 15a、15b 間に先端が巾広になった嵌合凸部 20 を配置し、積層された積層ヨーク鉄心 18 を内側に屈曲させて環状積層ヨーク鉄心部を組み立てる際に、積層磁極鉄心 13 の嵌合凸部 20 を積層ヨーク鉄心 18 の部分嵌合凹部 15a、15b で挾圧接合するようになっているので、組立が極めて簡単であり、容易に自動化することができる。プレス加工を精度よく行えば磁気的特性を損なう虞もない。

【0039】さらに、積層ヨーク鉄心部 10 と積層ヨーク鉄心部 10 を別工程で形成するように構成されているので、前記嵌合凹部 15 と嵌合凸部 20 の嵌合代の適正化が容易に行われ、部材中に滞留する内部残留歪を抑制することでき、電気的特性が向上する。

【0040】さらに、積層ヨーク鉄心部 10 並びに積層ヨーク鉄心部 10 の嵌合凹部 15、嵌合凸部 20 を外広がりの楔形としたので、積層ヨーク鉄心 18 を屈曲させて積層ヨーク鉄心部 10 を組み立てる際に、徐々に積層ヨーク鉄心 18 の部分嵌合凹部 15a、15b 内に、前記積層磁極鉄心部 13 の嵌合凸部 20 が引き込まれ、環状ヨーク鉄心部 10 が形成されると共に、自動的に両者 15、20 の結合を隙間なく堅固にできて磁気的特性を損なうことがない。

【0041】以上、本発明の実施例を説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲での設計変更等があっても本発明に含まれる。例えば、実施例ではヨーク鉄心片 17 を構成する部分ヨーク鉄心片 16 の枚数はその仕様に合わせて任意でよく、さらに積層ヨーク鉄心部 10 の内周面に配置され

る積層磁極鉄心部 13 の個数も任意でもよい。また、実施例ではヨーク鉄心片 17 を構成する部分ヨーク鉄心片 16 の外形を円弧状にしたがそれに限らず任意の形状のものであってもよい。そうして、実施例では、各ヨーク鉄心片 17 や各磁極鉄心片 19 の積層方法として、かしめ手段を採用したが、これに限定するものでなく、例えば溶接といった他の周知の積層手段を採用してもよい。また、前記実施例において、嵌合凹部 15 と嵌合凸部 20 との接合部分の一部または全部に接合剤 22 を塗布することも可能であり、これによって回転電機用固定子が強固に組み立てられる。

【0042】

【発明の効果】請求項 1、2、3、4 記載の回転電機用固定子の製造方法においては、環状ヨーク鉄心片を、環状に組立可能に連接された所要数の部分ヨーク鉄心片に展開して成るヨーク鉄心片を構成体とする積層ヨーク鉄心と略 T 字形の積層磁極鉄心部を別工程で形成するので、環状のヨーク鉄心片の内周から磁極鉄心片を分割形成する従来技術に比べて、プレス加工に用いる金型装置が著しく簡素化されると共に、打ち抜き条材の節減が可能となる。

【0043】さらに、積層ヨーク鉄心に設けた嵌合凹部とこれに対応して設けた積層磁極鉄心部の嵌合凸部との嵌合代を適正数値に形成することができるので、積層ヨーク鉄心部と積層磁極鉄心部の嵌合部の隣接周辺に生じる内部残留応力の滞有を抑制することができる。

【0044】さらに、積層ヨーク鉄心を連結片を中心に内側に屈曲して環状の積層ヨーク鉄心部を形成する際に、積層磁極鉄心部の嵌合凸部を、前記部分ヨーク鉄心の接合端面に設けた部分嵌合凹部で挾圧接合するので、積層ヨーク鉄心部と積層磁極鉄心部とを構成部材とする固定子の組立作業が簡素化され作業性を著しく向上させることができると共に、組立の自動化が可能になり生産性を向上させることができる。

【0045】また、請求項 5 記載の回転電機用固定子の製造方法においては、積層ヨーク鉄心を形成するヨーク鉄心片積層加工工程と、積層磁極鉄心部を形成積層ヨーク鉄心部の部分嵌合凹部と積層磁極鉄心部の嵌合凸部とを接合剤を用いて挾圧接合するので、嵌合凹部と嵌合凸部との接合がより強化されると共に、内部残留歪の発生を抑制することができる。

【0046】また、積層ヨーク鉄心片と積層磁極鉄心とを異種金属部材を用いて別体に形成することができるので、磁束密度が高くなる部分に飽和磁束密度の高い材料で構成することが可能となり、回転電機のトルクを大幅に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係る回転電機用固定子を示す平面図である。

【図 2】本発明の一実施例に係るヨーク鉄心片を構成体

とする積層ヨーク鉄心を示す平面図である。

【図 3】本発明の一実施例に係るヨーク鉄心片の構成体である部分ヨーク鉄心片を示す平面図である。

【図 4】本発明の一実施例に係る積層磁極鉄心部を示す平面図である。

【図 5】本発明の一実施例に係る回転電機用固定子の製造方法の概要を説明する製造工程図である。

【図 6】本発明の一実施例に係る積層ヨーク鉄心を形成する打ち抜き工程を示す工程図である。

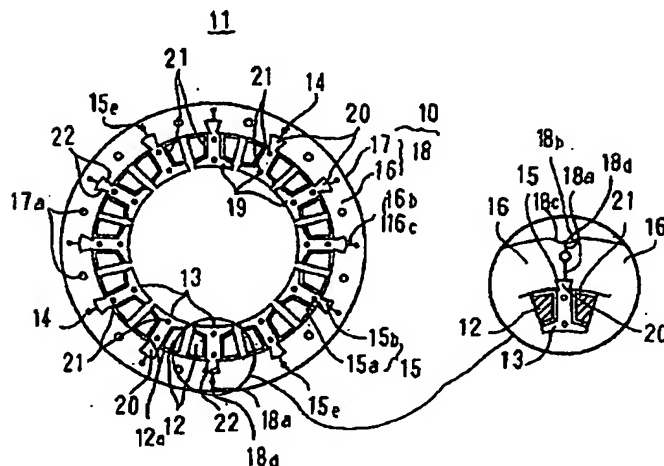
【図 7】本発明の一実施例に係る積層磁極鉄心部を形成する打ち抜き工程を示す工程図である。

【符号の説明】

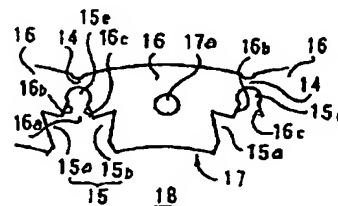
- 10 積層ヨーク鉄心部
- 11 回転電機用固定子
- 12 導体コイル
- 12 a 絶縁性ボビン
- 13 積層磁極鉄心部
- 14 連結片
- 15 嵌合凹部
- 15 a 部分嵌合凹部
- 15 b 部分嵌合凹部
- 15 e 貫通孔
- 16 部分ヨーク鉄心片
- 16 a 切欠き部
- 16 b 斜辺部（接合部）
- 16 c 斜辺部（接合部）
- 17 ヨーク鉄心片
- 17 a かしめ部
- 18 積層ヨーク鉄心
- 18 a 接合部
- 18 b 切欠き部
- 18 c 切欠き部
- 18 d 開先部

- 19 磁極鉄心片
- 20 嵌合凸部
- 21 かしめ部
- 22 接合剤
- 23 位置決め用パイロット孔
- 24 第 1 の穿孔ステーション
- 25 かしめ用貫通孔
- 26 第 2 の間欠穿孔ステーション
- 27 かしめ突起
- 28 突起打出しステーション
- 29 ブランキング・ステーション
- 30 位置決め用パイロット孔
- 31 第 1 の穿孔ステーション
- 32 かしめ用貫通孔
- 33 第 2 の間欠穿孔ステーション
- 34 かしめ突起
- 35 突起打出しステーション
- 36 ブランキング・ステーション
- 37 装着孔
- 100 形状加工部
- 200 組立部
- A 積層ヨーク鉄心形成加工工程
- B 積層磁極鉄心部形成加工工程
- C 導体コイル形成工程
- D 導体コイル装着工程
- E 接合剤塗布工程
- F 積層磁極鉄心部組付け工程
- G 積層ヨーク鉄心部形成工程
- H 溶着工程
- M ストリップ
- S1 元部
- S2 先端部

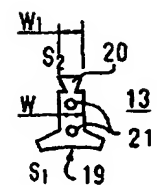
【図 1】



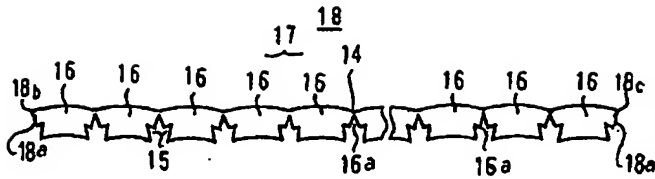
【図 3】



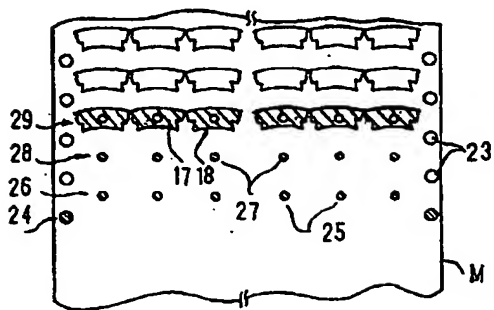
【図 4】



【図 2】

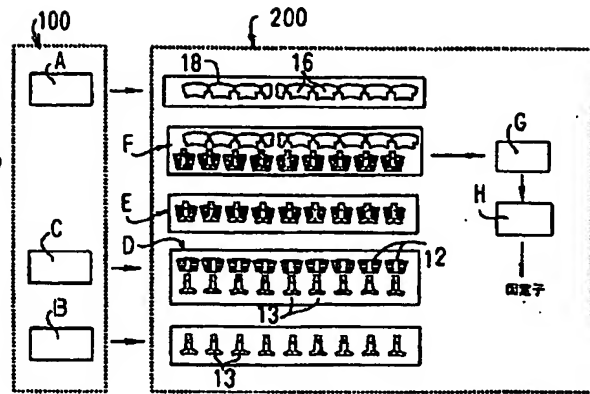


【図 6】

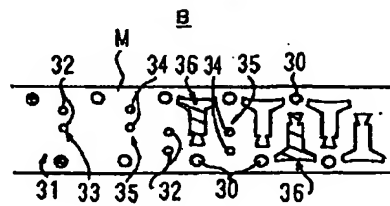


A

【図 5】



【図 7】



B